

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-242970

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
G11B 7/004
G11B 7/26

(21)Application number : 11-038365

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.02.1999

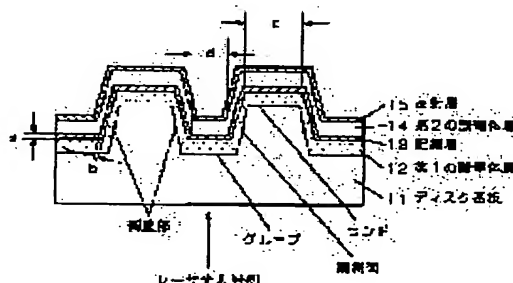
(72)Inventor : SAKAGAMI YOSHITAKA
ONO EIJI
YAMADA NOBORU

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEMBER AND MANUFACTURE THEREOF, AND RECORDING AND REPRODUCING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve high quality recording and reproduction by making a recording layer film thickness on a side wall part in a groove and a land to a specific value or more, letting also the side wall part perform a phase change accompanying signal recording as the groove and land parts and thus preventing recording and reproducing jitter from deteriorating.

SOLUTION: A width of a recording layer 13 of a flat part of a recessed part except a side wall part of rugged form land and groove for tracking on a disk substrate 11 is expressed by c ; and a width of the recording layer 13 of a flat part of a projecting part is expressed by d . When a laser spot diameter at the time of taking a half value in the laser light intensity on the recording layer 13 formed on the disk substrate 11 is expressed by e , $c < e$ in the case of recording optical information on the land, and in the case of $d < e$ when recording optical information on the groove, it is preferable to make the recording layer film thickness b to 4 nm or more on the side wall part of the land and groove. Thus, it is possible to obtain an optical disk excellent in an overwrite recording and reproducing characteristic.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-242970

(P2000-242970A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト*(参考)
G 1 1 B 7/24	5 2 2	G 1 1 B 7/24	5 2 2 R 5 D 0 2 9
	5 6 1		5 2 2 Z 5 D 0 9 0
7/004		7/00	5 6 1 E 5 D 1 2 1
7/26	5 3 1	7/26	6 2 6 Z
			5 3 1
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)			

(21)出願番号 特願平11-38365

(22)出願日 平成11年2月17日(1999.2.17)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 坂上 嘉孝

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大野 鋭二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

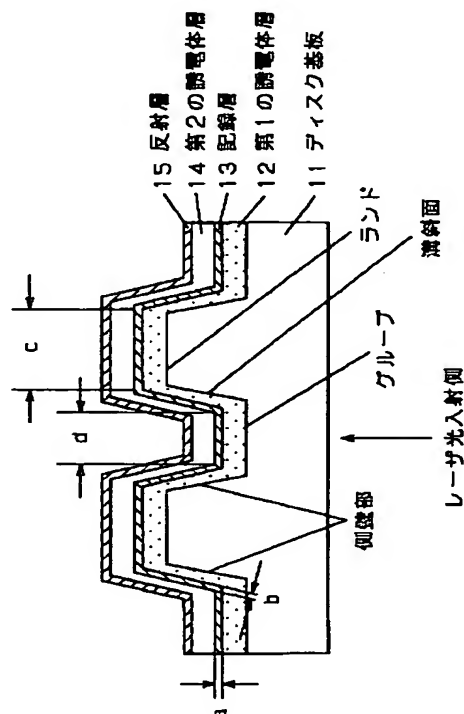
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学的情報記録部材とその製造方法およびその記録再生方法

(57)【要約】

【課題】 凸凹の形状をしたグループおよびランドを有したディスク基板上に少なくとも記録層を有した光ディスクにおいて、高密度化に際し側壁部では記録膜の厚さがさらに薄くなり記録変化が起こらず信号品質が低下する。

【解決手段】 ディスク基板11上に有した凹凸形状をしたトラッキング用のランドおよびグループを構成し、光学的情報の記録部材としては、グループおよびランドの側壁部での記録層膜厚をbとした時、 $b \geq 4 \text{ nm}$ とすることで、記録再生時のジッタを減少させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】凸または凹の形状をしたトラッキング用のランドおよびグループを有したディスク基板上に、レーザ光線等の照射によってアモルファス相と結晶相の間で可逆的に相変化を起こす記録層を少なくとも設け、少なくとも前記ランドあるいはグループのどちらか一方に光学的情報を記録する光学的情報記録部材であって、前記ランドおよびグループの側壁部での前記記録層の膜厚を b とした時、 $b \geq 4 \text{ nm}$ であることを特徴とする光学的情報記録部材。

【請求項 2】凸または凹の形状をしたトラッキング用のランドおよびグループを有したディスク基板上に、レーザ光線等の照射によってアモルファス相と結晶相の間で可逆的に相変化を起こす記録層を少なくとも設け、少なくとも前記ランドあるいはグループのどちらか一方に光学的情報を記録する光学的情報記録部材であって、前記ランドとグループ上の前記記録層の膜厚を a とした時、 $a \leq 15 \text{ nm}$ であることを特徴とする請求項 1 記載の光学的情報記録部材。

【請求項 3】ディスク基板上に有した凸凹形状をしたトラッキング用のランドおよびグループの側壁部を除いた凸部の平らな部分の記録層幅を c 、凹部の平らな部分の記録層幅を d とし、前記ディスク基板上に形成した記録層上でレーザ光強度が半値となる時のレーザスポットの直径を e とした時、ランドに光学的情報を記録する場合、 $c < e$ であり、グループに光学的情報を記録する場合、 $d < e$ であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学的情報記録部材。

【請求項 4】凸または凹の形状をしたトラッキング用のランドおよびグループを有したディスク基板上に、レーザ光線等の照射によって光学的变化を起こす記録層を少なくとも設け、少なくとも前記ランドあるいはグループのどちらか一方に光学的情報を記録する光学的情報記録部材であって、前記ランドとグループ上の前記記録層の膜厚を a 、前記ランドおよびグループの側壁部での前記記録層の膜厚を b とした時、 $0.4 \leq b/a \leq 1$ であることを特徴とする光学的情報記録部材。

【請求項 5】請求項 1 記載の光学的情報の記録部材を製造する方法であって、記録膜をスパッタリングによりディスク基板上に形成する場合、記録膜のスパッタリングターゲットが少なくとも 2 枚以上、前記ディスク基板に対向する位置に配置され、これらの前記スパッタリングターゲットからスパッタリングすることを特徴とする光学的情報記録部材の製造方法。

【請求項 6】スパッタリングターゲットは複数個のリング形状をしており、このリング形状のものが、中心軸が同じとなるように配置され、これらの同軸ターゲットからスパッタリングすることを特徴とする請求項 5 記載の光学的情報記録部材の製造方法。

【請求項 7】請求項 1 記載の光学的情報の記録部材を製

造する方法であって、記録膜をスパッタリングによりディスク基板上に形成する場合、前記ディスク基板の自転軸がスパッタリングターゲット表面の法線となす角度を変化させながら、スパッタリングすることを特徴とする光学的情報記録部材の製造方法。

【請求項 8】レーザ光線の照射によってアモルファス相と結晶相の間で可逆的に相変化を起こす記録層を少なくとも設け、ディスク基板上に有した凸凹形状をしたトラッキング用のランドおよびグループの側壁部を除いた凸部の平らな部分の記録層幅を c 、凹部の平らな部分の記録層幅を d とし、前記ディスク基板上に形成した記録層上でのレーザ光強度が半値となる時のレーザスポットの直径を e とした時、ランドに光学的情報を記録する場合には $c < e$ であり、グループに光学的情報を記録する場合には $d < e$ であり、かつ、前記ランドおよびグループの側壁部での前記記録層の膜厚を b とした時、 $b \geq 4 \text{ nm}$ である記録部材に光学的情報を記録再生する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レーザ光線等の光学的手段を用いて情報を高速かつ高密度に記録、再生する光学的情報記録部材およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】レーザ光線を利用して高密度な情報の再生あるいは記録を行う技術は公知であり、おもに光ディスクとして実用化されている。

【0003】光ディスクは再生専用型、追記型、書き換え型に大別することができる。再生専用型はコンパクトディスクやレーザディスクとして、また追記型や書き換え型は文書ファイル、データファイル等として実用化されている。書き換え型光ディスクの中にはおもに、光磁気と相変化型がある。相変化光ディスクは記録層がレーザ光線の照射によってアモルファスと結晶間（あるいは結晶とさらに異なる構造の結晶間）で可逆的に状態変化を起こすことを利用する。これは、レーザー光照射により薄膜の屈折率あるいは消衰係数のうち少なくともいずれかが変化して記録を行い、この部分で透過光あるいは反射光の振幅が変化し、その結果検出系に至る透過光量あるいは反射光量が変化することを検出して信号を再生する。アモルファスと結晶間で状態変化を起こす材料としては Te 、 Se 、 In 、 Sb 等の合金が主に用いられている。

【0004】相変化光ディスクには基板上に誘電体層、記録層、反射層、保護層を有した構成のものが一般的である。そのディスク構成の一例としては、基板上に第一の誘電体層、記録層、第二の誘電体層、そして反射層、保護層を順に積層したものである。

【0005】誘電体層としては SiO_2 、 SiO 、 TiO_2 、 MgO 、 Ta_2O_5 、 Al_2O_3 、 GeO_2 、 SiC 、

ZnS、ZnSe、ZnTe、PbSや、Ge₃N₄、Si₃N₄、SbN、BN、AlN等のような窒化物を主成分としたあるいはこれらの混合物が使える。

【0006】基板の材質は、ガラス、石英、ポリカーボネート、あるいは、ポリメチルメタクリレートを使用できる。また基板は平滑な平板でも表面にトラッキングガイド用の溝状の凹凸があってもよい。この凹凸の内、情報の記録再生を行うレーザ光の入射側から見た場合、遠くにある部分すなわち、ディスク基板上の凹部がランド、近くにある部分すなわちディスク基板上の凸部がグループと呼ばれる。以下、本明細書では、このランドとグループの間の溝斜面のことを側壁部とする。

【0007】保護層としては樹脂を溶剤に溶かして塗布・乾燥したものや樹脂板を接着剤で接着したもの等が使える。

【0008】記録層、誘電体層、反射層は真空蒸着、またはスパッタリングなどの方法で、透明基板の上に形成する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】現在、光ディスクの高密度化、大容量化が求められている。光ディスクの高密度化の手段としては、短波長のレーザ光線を用いることにより小さい記録マークを形成する、基板上のグループやランドの幅を狭くする、さらには、グループとランドの両方に記録する等の方法がある。

【0010】我々は、ディスク基板上のグループやランドの幅を狭くする手段による光ディスクの高密度化を相変化光ディスクにおいて検討した。この中で、結晶状態とアモルファス状態間で相変化する材料を用いた記録層の膜厚を薄くする検討を行った。すると、記録層膜厚を薄くしていくにつれ、記録再生ジッタが悪化傾向にあった。

【0011】この原因を究明するため、ディスクの記録トラックのTEM（透過型電子顕微鏡）観察を行った。その結果、記録層が薄いディスクでは、グループやランド部と比較してその側壁部では、信号のオーバーライトによる結晶-アモルファス間の相変化がうまく行われていないことがわかった。そのため、その部分が再生時のノイズとなり、良好な再生信号が得られず、ジッタが悪化したものと考えられる。

【0012】さらに、このディスクの断面TEM観察を行った結果、グループおよびランド部とその側壁部では形成された記録層の厚さに大きな差が生じていることがわかった。すなわち、側壁部の方がグループおよびランド部より記録層膜厚が薄く形成されていたのである。

【0013】これら、2つの事実を総合すると、スパッタリングにより形成された記録層の膜厚が、グループおよびランドの側壁部で薄く形成され、ランドおよびグループでの記録層膜厚を薄くした場合、その側壁部では更に記録層膜厚が薄くなり、側壁部では結晶-アモルファ

ス状態の相変化がうまく行われなくなり、その部分が再生時にノイズとなり、良好な再生信号品質が低下すると考えられる。記録層膜厚が薄くなると、相変化を起こしにくくなる原因については不明である。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、光学的情報の記録部材としては、グループおよびランドでの側壁部の記録層膜厚をbとした時、(1) $b \geq 4 \text{ nm}$ である。

【0015】また、光学的情報の記録部材を製造するための製造方法としては、(2) 記録膜をスパッタリングによりディスク基板上に形成する場合、記録膜のスパッタリングターゲットが2枚以上、前記ディスク基板に対向する位置に配置され、これらの前記ターゲットからスパッタリングする、(3) 記録膜をスパッタリングにより基板上に形成する場合、記録膜のスパッタリングターゲットが前記ディスク基板に対向する位置に配置され、前記スパッタリングターゲットは複数のリング形状をしており、このリング形状のものが、中心軸が同じとなるように配置され、これらの同軸ターゲットからスパッタリングする、(4) 記録膜をスパッタリングによりディスク基板上に形成する場合、前記ディスク基板の自転軸がスパッタリングターゲット表面の法線となす角度を変化させながら、スパッタリングする。

【0016】(作用) 上記光学的情報の記録部材およびその製造方法によって、ディスク基板上に有した凹凸形状をしたトラッキング用のランドおよびグループの側壁部を除いた凹部の平らな部分の記録層幅をc、凸部の平らな部分の記録層幅をdとし、前記ディスク基板上に形成した記録層上でレーザ光強度が半値となる時のレーザスポットの直径をeとした時、ランドに光学的情報を記録する場合、 $c < e$ であり、グループに光学的情報を記録する場合、 $d < e$ である場合、ランドおよびグループの側壁部での記録層膜厚を4 nm以上にすることで、側壁部でも信号の記録に伴う相変化をグループやランド部と同様に行い、高品質な記録再生を実現する光学的情報の記録部材を提供することが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明を説明する。

【0018】図1を用いて本実施の形態で用いたディスクの構造について説明する。誘電体層、記録層、反射層は通常スパッタリングの薄膜形成方法で、透明樹脂ディスク基板11上に形成する。ディスク基板11上に、第1の誘電体12、記録層13、第2の誘電体層14、反射層15を順次設ける。さらにその上に密着した保護層を設ける場合もある。また、反射層15のない構造の光ディスクもある。

【0019】基板11の材質は、ポリカーボネート、あるいは、ポリメチルメタクリレート等の樹脂基板を使用

5

できるが本実施の形態ではポリカーボネート基板を用いた。また、ディスク基板は表面にトラッキング用の溝状の凹凸があるものを用いた。

【0020】保護層としては、樹脂を溶剤に溶かして塗布・乾燥したものや、樹脂板を接着剤で接着したもの等が使える。

【0021】記録層13に用いる記録層材料としては、アモルファス・結晶間の相変化をするカルコゲン合金がよく知られており、例えばSbTe系、GeSbTe系、GeSbTeSe系、GeSbTePd系、TeGeSnAu系、AgSbTe系、GeTe系、GaSb系、InSe系、InSb系、InSbTe系、InSbSe系、InSbTeAg系等、例えば上記系統の合金の相変化特性または光学特性に影響を及ぼさない範囲で他の元素を含む合金等が使えるが、本実施の形態では、GeSbTe系合金を用いた。

【0022】誘電体層12、14としてはSiO₂、SiO、TiO₂、MgO、Ta₂O₅、Al₂O₃、GeO₂、SiC、ZnS、ZnSe、ZnTe、PbSや、Ge₃N₄、Si₃N₄、SbN、BN、AlN等のような窒化物を主成分とするもの等、あるいはこれらの混合物が使えるが、本実施の形態では、第1および第2の誘電体層をZnSとSiO₂の混合物を用いた。

【0023】反射層15としてはAu、Al、Cu、Cr、Ni、Ti等の金属材料を主成分とした材料、あるいはこれらの混合物、さらには所定の波長における反射率の大きな誘電体多層膜等が使えるが、本実施の形態ではAu反射層を用いた。

【0024】以下、具体的実施の形態をもって本発明をさらに詳細に説明する。

【0025】（実施の形態1）グループおよびランドでの記録層膜厚と側壁部での記録層膜厚を制御した光ディスクを製造するための方法で、記録膜をスパッタリングにより形成する場合、複数のスパッタリングターゲットがディスク基板と対向する位置に配置され、これらのターゲットからスパッタリングする方法について述べる。

【0026】本実施の形態で用いたディスク構成は、φ120mmのポリカーボネート製信号記録用トラックを持つ基板を用いた。

【0027】ディスク基板上に第1の誘電体層としてZnS-SiO₂混合膜を厚さ1200Åスパッタリングにより形成した。

【0028】また、ディスクの記録層組成はGe_{21.6}Sb_{24.3}Te_{54.1}；（2GeTe+Sb₂Te₃+0.25Sb）とし、記録層を100Å（10nm）、第2の誘電体層としてZnS-SiO₂膜を厚さ1500Å（150nm）形成した。反射層はAu膜を200Åスパッタリングにより成膜を行った。そしてその上にポリカーボネートの保護層を設けた。

6

【0029】上記の光ディスクの各層膜厚は、グループおよびランド部での平らな部分での膜厚が所定の膜厚になるよう成膜した。

【0030】また、凹凸形状をしたディスク基板上的トラッキング用グループおよびランドの側壁部をのぞいた平らな部分の記録層幅は、本実施の形態では0.59μm（590nm）であった。

【0031】この光ディスクに信号を記録、再生するのに用いたレーザの波長は650nm、開口数0.6のものを用いた。この時、ディスク基板上でレーザ光強度が半値となるレーザスポット直径は実測の結果、0.6μm（600nm）であった。また、信号方式は8/16、RL（2，10）変調、最短ビット長0.28μm、信号を記録するレーザ光パワーを12mW、記録した信号を消すためのレーザ光パワーを5mWとし、線速8.2m/sでグループにランダム信号のオーバーライトを行いジッタ値を調べた。

【0032】そのジッタの基準として、ジッタ8.5%以下を良好な信号特性とした。その理由としては、ディスクのチルトマージンやディスクのライフ等を考えた場合、チルトのない初期状態で8.5%のジッタを確保しておかないと、最悪、記録した情報が正確に読み出せない場合が生じるためである。

【0033】このように、本実施の形態では、レーザ光強度が半値となるレーザスポットの直径が、グループおよびランドの側壁部を除いた平らな部分の記録層幅より大きくなっている。すなわち、側壁部の記録層にレーザ光が当たっており、記録層が相変化するに足る熱が与えられている状態である。

【0034】図2および図2を上から見た図である図3を用いて、本実施の形態で用いた記録層のスパッタリングの方法を説明する。ディスク基板に対向する位置に、本実施の形態では2つの同じ記録膜組成のスパッタリングターゲットを配置した。ディスク基板は、ターゲットA上に配置され、ディスク基板とターゲットA間には遮蔽板が設けられている。そして、予めZnS-SiO₂を成膜しておいたディスク基板上に、この2つのターゲットA、Bから記録膜をスパッタリングした。この時ディスク基板は自転させた。また、記録層以外の層のスパッタリング方法は、図2のターゲットAの位置にZnS-SiO₂やAuのターゲットを配置し、遮蔽板を取り除き行った。

【0035】記録層成膜時に本実施の形態とは異なり、本実施の形態でZnS-SiO₂やAuを成膜した時と同じ方法で、記録層を成膜した場合、側壁部での記録層膜厚は3nmで、100回オーバーライト後のジッタは10.5%であった。

【0036】一方、本実施の形態のように、記録層成膜時に2つのターゲットから記録膜をスパッタリングした場合、グループおよびランドの側壁部での記録層膜厚は

9 nmであった。また、100回オーバーライトした後のジッタは8.0%であった。

【0037】2つのターゲットからスパッタリングした場合に、側壁部での記録層膜厚がランドやグループ部での記録層膜厚に近づく理由としては、図2および図3のターゲットBからスパッタリングされた記録膜はディスク基板上では側壁部の内周側やグループやランド部より、側壁部の外周側に厚く成膜され、かつ、ターゲットAからスパッタリングされた記録膜は逆に、側壁部の外周側やグループやランド部より側壁部の内周側に厚く成膜されるため、トータルとして、側壁部とグループやランド部の膜厚差が小さくなると考えられる。

【0038】以上のように、記録層成膜時に2つのターゲットから記録膜をスパッタリングすることにより、側壁部とランドやグループ部での記録層の膜厚差が小さくなり、それにより、記録再生ジッタが良好な光ディスクを製造することができた。

【0039】なお、本実施の形態では、2つのターゲットを用いて記録層をスパッタリングしたが、3つ以上のターゲットを用いても、スパッタリングパワーや、遮蔽板の形状、位置等を工夫することで、記録層の膜厚比 b/a が1.0に近づく光ディスクを形成することができた。ここで a が一定の範囲内では膜厚比 b/a は0.4以上であればジッタ減少の効果がある。

【0040】（実施の形態2）グループおよびランドでの記録層膜厚とその側壁部での記録層膜厚を制御した光ディスクを製造するための方法で、記録膜をスパッタリングにより形成する場合、記録膜のスパッタリングターゲットがディスク基板に対向する位置に配置され、かつスパッタリングターゲットは複数個のリング形状をしており、このリング形状のものが、中心軸が同じとなるように配置され、これらの同軸ターゲットからスパッタリングする方法について述べる。

【0041】本実施の形態で用いた光ディスクの構造および、そのディスクの評価方法は、実施の形態1と同じである。

【0042】図4を用いて本実施の形態で用いた記録層のスパッタリングの方法を説明する。ディスク基板に対向する位置に、本実施の形態では2つの同じ記録層組成のリング状同軸スパッタリングターゲットを配置した。ディスク基板は、これらの同軸ターゲットの真上に配置されている。そして、予め $ZnS-SiO_2$ を成膜しておいたディスク基板上に、この2つのターゲットA、Bから記録膜をスパッタリングした。また、記録層以外の層のスパッタリング方法は、実施の形態1と同じである。

【0043】記録層成膜時に本実施の形態とは異なり、本実施の形態で $ZnS-SiO_2$ や Au を成膜した時と同じ方法で、記録層を成膜した場合、側壁部での記録層膜厚は3 nmで、100回オーバーライト後のジッタは1

0.5%であった。

【0044】一方、記録層成膜時に2つのリング状同軸ターゲットから記録膜をスパッタリングした場合、側壁部での記録層膜厚が6 nmであり、また、100回オーバーライトした後のジッタは8.3%であった。

【0045】2つのリング状同軸ターゲットからスパッタリングした場合に、側壁部とランドおよびグループでの記録層膜厚差が小さくなる理由としては、図3のターゲットAからスパッタリングされた記録膜はディスク基板上では側壁部の内周側より外周側に厚く成膜され、かつ、ターゲットBからスパッタリングされた記録膜は逆に、側壁部の外周側より内周側に厚く成膜される。グループやランドより側壁部では、薄くしか記録層が成膜されなかったため、トータルとして、記録層膜厚差が4 nmと実施の形態1と比較して差がでたと考えられる。

【0046】以上のように、記録層成膜時に2つの同軸リング状ターゲットから記録膜をスパッタリングすることにより、側壁部とランドやグループ部での記録層の膜厚差が小さくなり、それにより、記録再生ジッタが良好な光ディスクを製造することができた。

【0047】なお、本実施の形態では、2つのリング状同軸ターゲットを用いて記録層をスパッタリングしたが、3つ以上のリング状同軸ターゲットを用いても、各ターゲットのスパッタリングパワーを工夫することで、側壁部とグループやランドでの記録層の膜厚差が小さい光ディスクを形成することができた。

【0048】（実施の形態3）グループおよびランドでの記録層膜厚とその側壁部での記録層膜厚を制御した光ディスクを製造するための方法で、記録膜をスパッタリングにより形成する場合、ディスク基板の自転軸がスパッタリングターゲット表面の法線となす角度を変化させながら、スパッタリングする方法について述べる。

【0049】本実施の形態で用いた光ディスクの構造および、そのディスクの評価方法は、実施の形態1と同じである。

【0050】図5を用いて本実施の形態で用いた記録層のスパッタリングの方法を説明する。本実施の形態では、スパッタリングターゲットに対向する位置に、ディスク基板が配置されている。ディスク基板は成膜中は自転し、かつ、この自転軸がスパッタリングターゲット表面の法線となす角度を変化させながら、記録層を成膜する。

【0051】このように、自転軸がスパッタリングターゲット表面の法線となす角度を変化させることで、基板とターゲットのなす角度が様々に変化し、基板上のある一点を考えた場合、スパッタされ基板方向に飛んできた原子（あるいは分子）の飛んでくる方向が様々に変化する。これにより、側壁部やグループおよびランド部で記録層が膜厚としてほぼ均一に形成されるのである。

【0052】この成膜装置を用いて、予め $ZnS-Si$

O₂を成膜しておいたディスク基板上に、この記録膜をスパッタリングした。また、記録層以外の層のスパッタリング方法は、実施の形態1と同じである。

【0053】記録層成膜時に本実施の形態とは異なり、本実施の形態でZnS-SiO₂やAuを成膜した時と同じ方法で、記録層を成膜した場合、側壁部での記録層膜厚は3nmで、100回オーバーライト後のジッタは10.5%であった。

【0054】一方、本実施の形態のようにディスク基板が自転しながら、その自転軸がターゲットを含む面となす角度を変化させながら回転する場合、グループおよびランドの側壁部での記録層膜厚が8nmであった。また、100回オーバーライトした後のジッタは8.1%であった。

【0055】以上のように、記録層成膜時にディスク基板が自転しながら、その自転軸がターゲット表面の法線となす角度を変化させながら回転する場合、側壁部とランドやグループでの記録層膜厚差が小さくなり、記録再生ジッタが良好な光ディスクを製造することができた。

【0056】（実施の形態4）グループおよびランドでの側壁部での記録層膜厚を変化させた場合について述べる。

【0057】本実施の形態で用いた光ディスクの構造および、そのディスクの評価方法は、実施の形態1と同じである。

【0058】グループおよびランドでの記録層膜厚を10nmに固定し、グループおよびランドの側壁部での記録層膜厚を2~9nmと変化させてディスクを作製し、その記録再生特性を評価した。側壁部での記録層膜厚を2~9nmまで変化して成膜する方法としては、実施の形態1のスパッタリング方法を用いた。ターゲットの位置や遮蔽板の位置を工夫することで、側壁部での膜厚を変化させた。

【0059】また、記録層以外の層のスパッタリング方法は、実施の形態1と同じである。

【0060】グループあるいはランドでの平らな部分や側壁部での記録層膜厚は、ディスクの断面TEM（透過型電子顕微鏡）観察することで確認した。

【0061】表1に側壁部での記録層膜厚とランダム信号を100回オーバーライトした時のジッタを示す。

記録層膜厚 グループ、ランド部	側壁部	100回オーバーライトジッタ
10nm	3nm	10.5%
12nm	3nm	10.0%
15nm	3nm	8.8%
16nm	4nm	8.5%
17nm	4nm	8.3%

【0071】表2より、グループおよびランド部での記録層膜厚が15nm以下の範囲では、側壁部の記録層膜

【0062】

【表1】

側壁部膜厚	100回オーバーライトジッタ
2nm	15.0%
3nm	10.5%
4nm	8.5%
6nm	8.3%
8nm	8.1%
9nm	8.0%

【0063】表1より、側壁部での記録層膜厚が4~9nmの範囲では、100回オーバーライト後のジッタが8.5%以下と良好である。それに対して、側壁部での記録層膜厚が3nm以下では、ジッタが急激に悪化しており、側壁部で相変化がうまくできず、その部分が再生時にノイズとなりジッタが悪化していることがわかる。

【0064】以上のように、グループおよびランドの側壁部での記録層膜厚を4nm以上とすることで、オーバーライト記録した時の信号品質の良好な光ディスクを提供できる。

【0065】（実施の形態5）グループおよびランドでの記録層膜厚を変化させた場合について述べる。

【0066】本実施の形態で用いた光ディスクの構造および、そのディスクの評価方法は、実施の形態1と同じである。

【0067】グループおよびランドでの記録層膜厚を10~17nmと変化させてディスクを作製し、その記録再生特性を評価した。本実施の形態においては、記録層を形成する際もZnS-SiO₂やAuを成膜した時と同じ方法で成膜した。

【0068】グループあるいはランドでの平らな部分や側壁部での記録層膜厚は、ディスクの断面TEM（透過型電子顕微鏡）観察することで確認した。

【0069】表2にグループおよびランド部での記録層膜厚と、その時の側壁部での記録層膜厚、ランダム信号を100回オーバーライトした時のジッタを示す。

【0070】

【表2】

厚が 3 nm となり、100 回オーバーライト後のジッタが 8.5% 以上と悪化している。それに対して、グループおよびランド部での記録層膜厚が 16 nm 以上では、ジッタが 8.5% 以下と良好である。

【0072】以上のように、記録層を形成する際も $ZnS-SiO_2$ や Au を成膜した時と同じ方法で成膜した場合、グループおよびランドでの記録層膜厚が 15 nm 以下では、側壁部での記録層膜厚が 3 nm 以下となり、ジッタが悪化するが、グループおよびランドでの記録層膜厚が 16 nm 以上では、側壁部での記録層膜厚が 4 nm 以上となり、オーバーライト記録した時の信号品質の良好な光ディスクを提供できる。

【0073】（実施の形態 6）グループおよびランドでの側壁部を除いた平らな部分の記録層幅を変化させた場合について述べる。

【0074】本実施の形態で用いた光ディスクの構造お

平らな部分の記録層幅	100 回オーバーライトジッタ
0.56 ミクロン	12.0%
0.59 ミクロン	10.5%
0.61 ミクロン	8.3%
0.64 ミクロン	8.0%

【0079】表 3 より、グループおよびランドでの側壁部を除いた平らな部分の記録層幅が、レーザ光強度が半値となるレーザスポットの直径より大きい場合、100 回オーバーライト後のジッタが 8.3% 以下と良好である。それに対して、グループおよびランドでの側壁部を除いた平らな部分の記録層幅が、レーザ光強度が半値となるレーザスポットの直径より小さい場合、ジッタが急激に悪化しており、側壁部にレーザスポットがかかることで、記録時にはで相変化がうまくできない側壁部にも記録してしまい、再生時にはその部分も再生するため、その部分がノイズとなりジッタが悪化していることがわかる。

【0080】以上のように、グループおよびランドでの側壁部を除いた平らな部分の記録層幅が、レーザ光強度が半値となるレーザスポットの直径より小さい時に、オーバーライト記録した時の信号品質に悪影響がある。

【0081】なお上記説明では相変化を中心に説明したが、光磁気や色素材料などの方式や、ディスク形状でなくカード状やテープ状などの媒体に本構成を応用することは本発明の範囲である。

【0082】

よび、そのディスクの評価方法は、実施の形態 1 と同じである。

【0075】グループおよびランドでの側壁部を除いた平らな部分の記録層幅を変化させたディスクを用意し、同じ成膜方法で、同じ構成のディスクを成膜して、そのジッタ特性を評価した。

【0076】グループおよびランドでの記録層膜厚を 10 nm に固定した。その時のグループおよびランドの側壁部での記録層膜厚は、グループおよびランドでの側壁部を除いた平らな部分の記録層幅を変化させたどのディスクにおいても 3 nm であることは、ディスクの断面 TEM（透過型電子顕微鏡）観察することで確認した。

【0077】表 3 に側壁部での記録層膜厚とランダム信号を 100 回オーバーライトした時のジッタを示す。

【0078】

【表 3】

【発明の効果】本発明の製造方法により、グループおよびランドの側壁部での記録層膜厚を 4 nm 以上となるように制御でき、オーバーライト記録再生特性が良好な光ディスクを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に用いた光ディスクの構造図

【図 2】本発明の実施の形態に用いた光ディスクの製造装置図

【図 3】本発明の実施の形態に用いた光ディスクの製造装置図

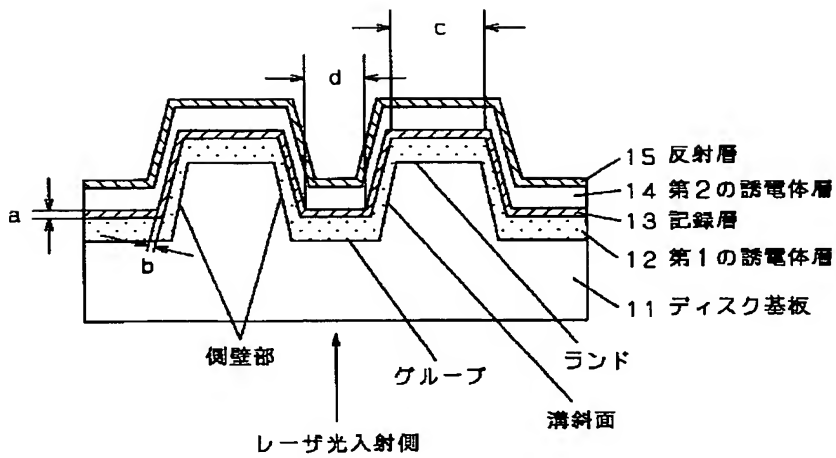
【図 4】本発明の実施の形態に用いた光ディスクの製造装置図

【図 5】本発明の実施の形態に用いた光ディスクの製造装置図

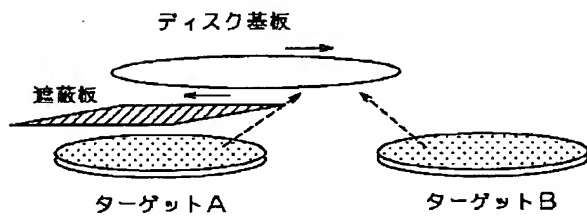
【符号の説明】

- 11 ディスク基板
- 12 第 1 の誘電体層
- 13 記録層
- 14 第 2 の誘電体層
- 15 反射層

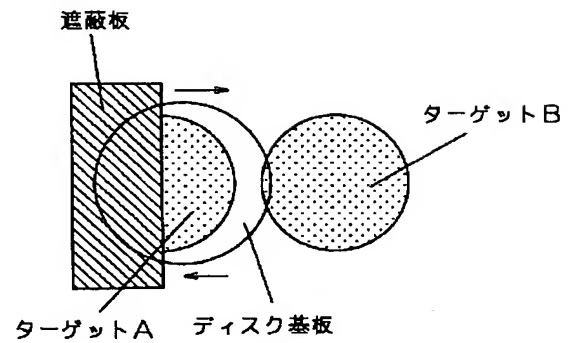
【図1】



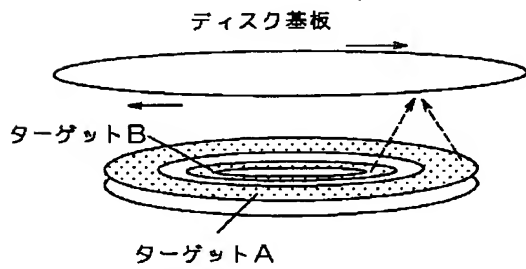
【図2】



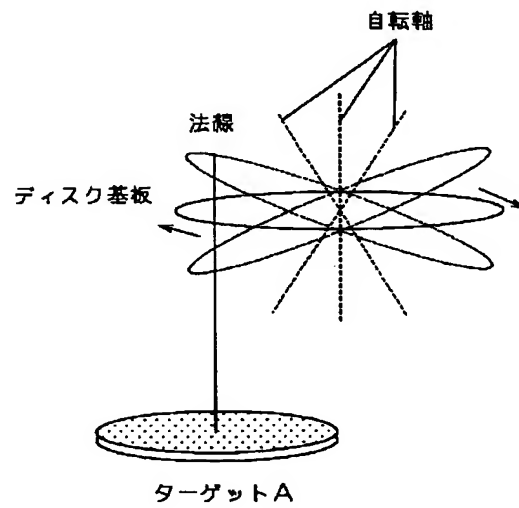
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 昇
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5D029 JB36 JB50 WB03 WC07 WC10
5D090 AA01 BB05 CC01 CC04 DD01
GG07 KK01
5D121 AA01 EE03 EE09

THIS PAGE BLANK (USPTO)